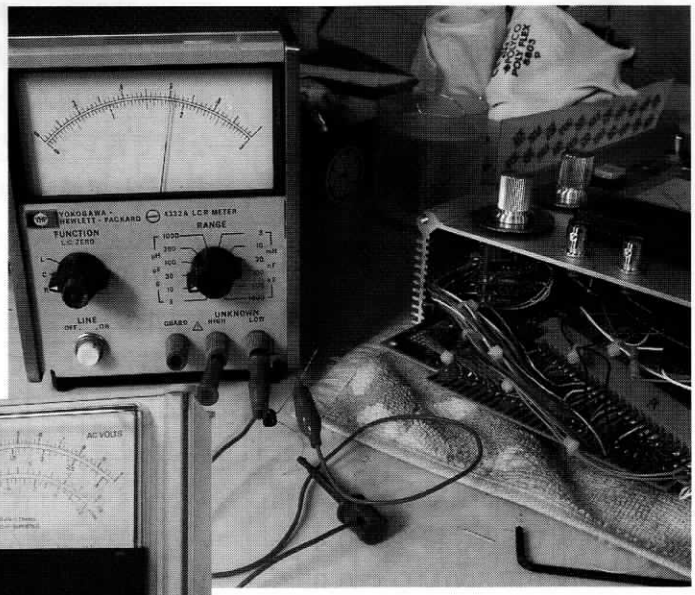
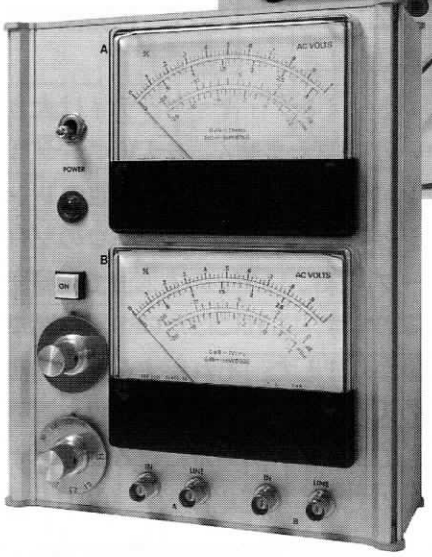
管球アンプ向け音声帯域専用
超ハイ・インピーダンス入力の測定器を作る――その2

是枝 重治



●横河/hpのLCR計で12pFのマイカを測って確認，そのあとで本機の切換スイッチとコネクタの合計容量を測った



必要な下準備

前号で概略をお話ししましたが，製作には予想以上に時間が掛かりました．ふつうのアンプではもう完成したと思うところからが難しいのです．測定器というものは，まず狂っているのだと疑う気持ちが大切ですどれだけ悲観的に考えてもいいでしょう．極めて原始的初歩的な電圧計とはいっても，そこは測定器です．

半世紀前に横河には2乗検波特性の電圧計がありました．これは6SN7のプレート曲線のカーブを生かした実効値検波電圧計です．入手したときは狂っていました．手持ちの6SN7を総動員しても，なんとか使えたものはたった1本だったのです．これは負帰還に頼れないので，ひとえに真空管の特性に依存する設計です．たぶん横河は，メーカーから届いた選別球からさらに選別していたと思います．このことほど測定器の厳しさを痛感したことはありませんでした．

蛇足ながら，103の指示計はあのYEWの大型VU計と同じもので，文字盤や指針の造りはすばらしいものでした．

本機にはもう少し時間を掛けたかったのですが，それではいつまでたっても際限がありません．気持ちのうえではまだ未完です．

ケースは既製品を使いましたのでサイズは制約されますし，シルク印刷や文字彫刻はしませんでした．でも測定器は機能の表示がいちばん大事ですので，文字はデカールを貼りました．スイッチの部分部分の細かい数字はデカールではほぼ不可能に近いので，セレクタ・ノブにやや大きめの円板を貼り，CADで作った版下で腐食処理をして，文字盤を作りました．素材は真鍮です．真円に切れなかったのはご愛嬌でしょう．何となくNF回路設計ブロックの電圧計の雰囲気でしょうか

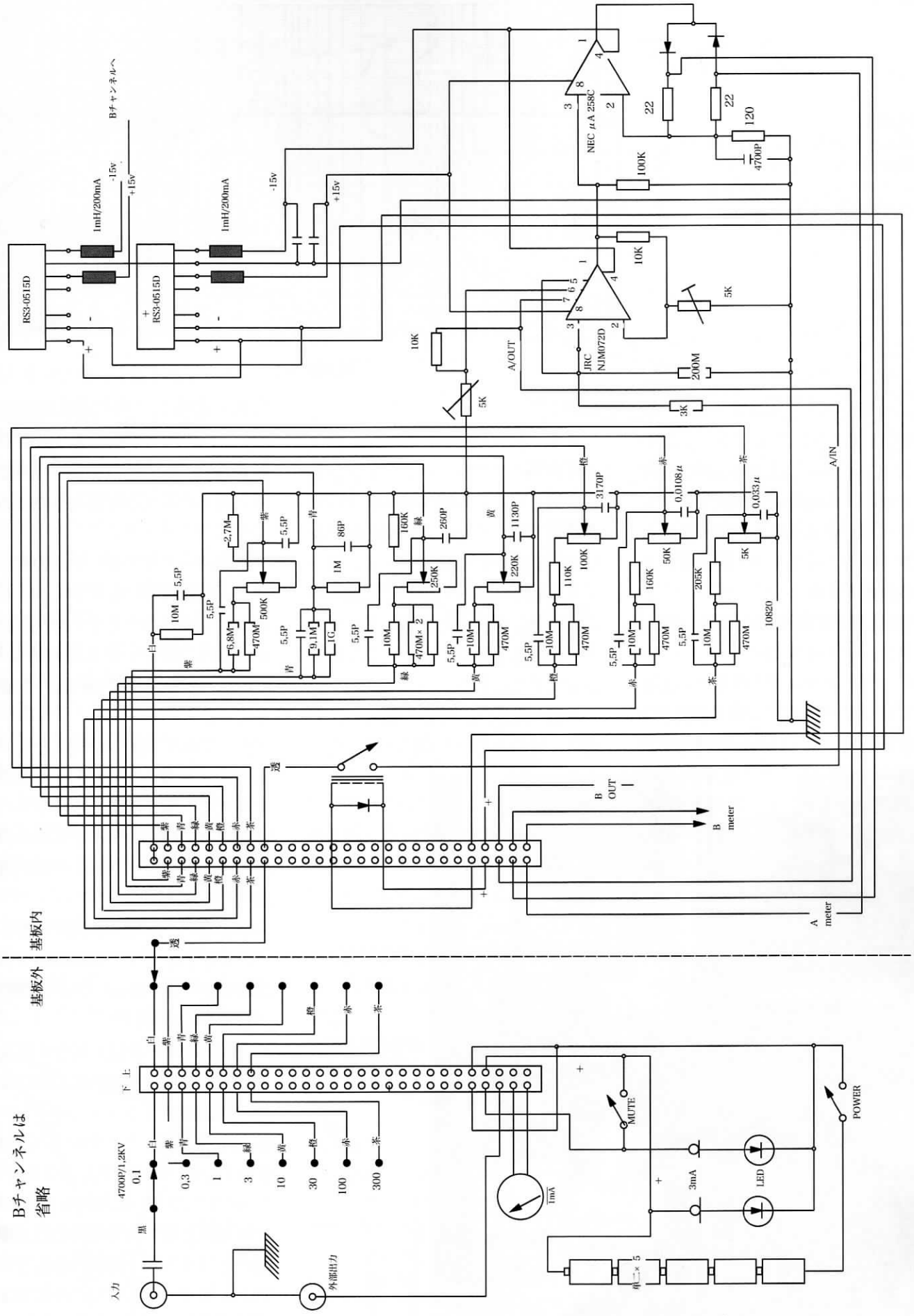
動くだけで喜ぶ“自己満足機”はともかく，客観的に実用に耐えるものではここまでの下準備は必要です．これがすむと，いよいよ製作に掛かることができます．

基板上には減衰器部分と増幅基板を左右に分けて配置しました．DC／DCコンバータとフィルタ回路がいちばん後ろに来ます．この種の孔あき基板はハンダの乗りが悪いものが多いのですが，これもそうでした．たった1台のためにハンダ・メッキを掛けた両面基板を作ることはできません．

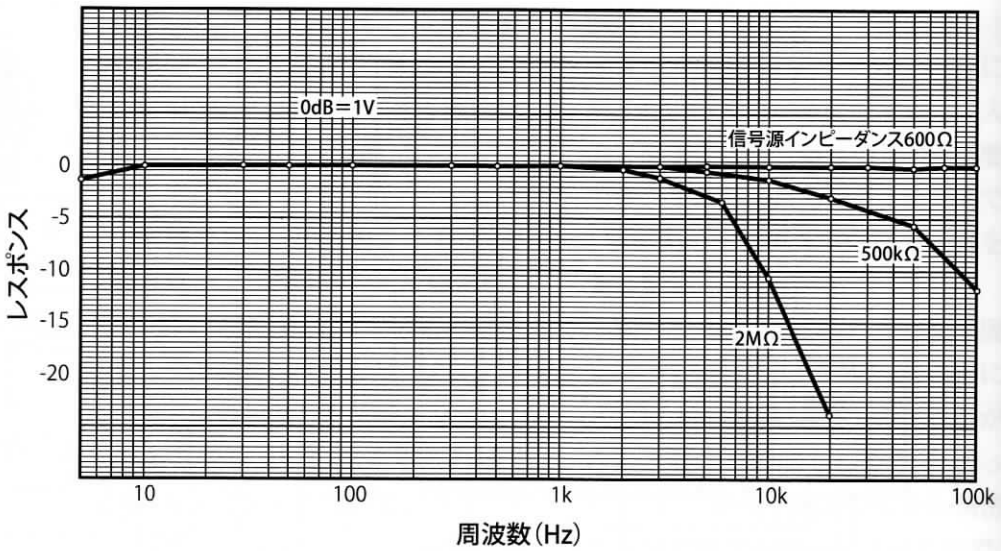
減衰器の調整

順番として，まず減衰器部分を作り，動作を確認したあとで増幅器部分を作ります．

減衰器の調整は，まず各レンジの直流分圧比から始まるのですが，これにはいくつか方法があります．とりあえず基準電圧発生器を準備して，精密な電圧計で校正するつもりでした．これがふつうの方法です．



●管球アンプ用のハイ入力インピーダンス電圧計の全回路図(片チャネルのみ)



〈第1図〉
超高入力インピーダンス電圧計の周波数特性．信号源インピーダンスが500Kでも20kHzまで帯域を確保している

す．歪率計の入力インピーダンスは100kΩで，これだとプリアンプやパワー・アンプの出力の特性は測れますが，その過程での挙動を観察することはできません．それにはカソード・ホロアでバッファ回路を作る必要があります．

過去にも製作例があったと記憶しますが，いつか実用的なカソード・フォロア・プローブを作りたいと思っています．ただ，これも利得を1にするためには，いろいろ課題があります．

さて，本来入力コンセントは19.1ミリ間隔のダブル・バナナ・コネクタが適しているのですが，スペースの関係で使えません．同軸ケーブルは容量が多いので，ハイ・インピーダンス回路には使えないのです．ここは変換アダプタを併用して，ふつうの線を使う設計です．ここの容量が気になりますが……．

本機の計器は，むかし横河が松下通信に納めたものなので，同じものはありません．それ以外の部品は，RS，マルツ，門田無線の通販で同じものがすべて揃います．今回はメータ以外には入手困難なものはありません．

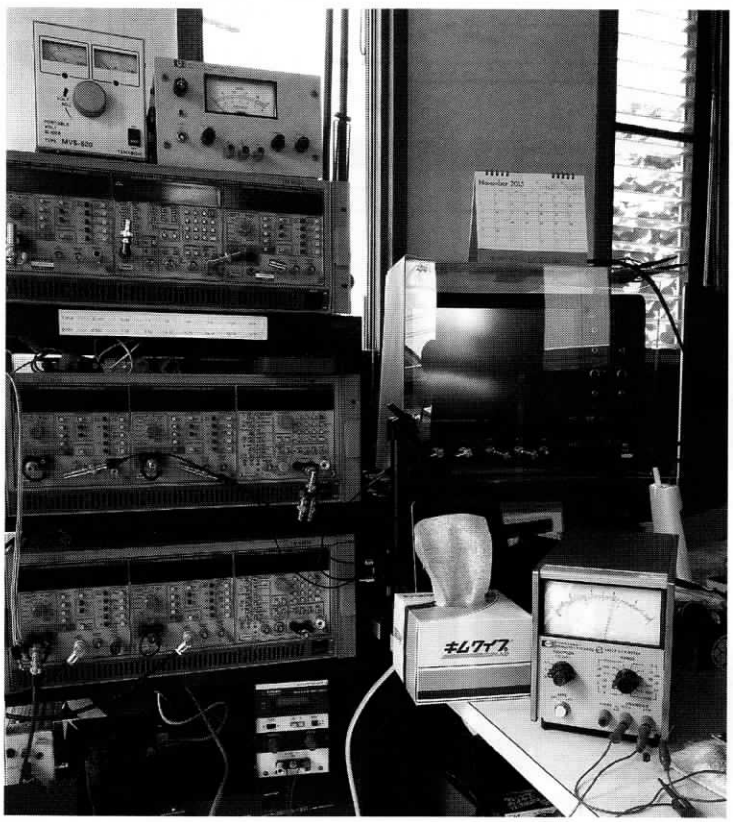
そのメータですが，横河のFSシリーズが代わりになります．でも保護手段を講じたうえで100μA計を使ったほうがいいかも知れません．そのほうが駆動回路の負担が少ないと思います．

作ってみて気がついたことは，電池の動作時間です．ナショナルのエボルタですら3時間くらいです．短いと思っていたiPadオシロの7時間，キーサイトDMMの8時間と比べて，半分以下でした．

そこでPC用電源を接続できるようにする予定です．これには少し時間が掛かりますから，お正月の暇つぶしになるでしょう．

完成機のデータは，当たり前ながら，先月掲載した実験機と同じでした．基板外のストレー・キャパシティは12pF程度，トータルでの入力容量は19pFでした．予定より9pF多かったのですが，仕方がありません．

外部出力端での周波数特性は**第1図**のとおりです．飢餓回路などでは3kHzまで，QUAD22などでは可聴帯域で十分な精度を持ちます．



●筆者の工作室の測定環境